DISSERTATIO PHYSIOLOGICA

INAUGURALIS

DE

RESPIRATIONE.

DISSERTATIO PHYSIOLOGICA
INAUGURALIS
DE
RESPIRATIONE;

QUAM,
ANNUENTE SUMMO NUMINE,
EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,
D. GEORGII BAIRD, SS. T.P.
ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;
NECNON
Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu; et
Nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ Decreto;
Pro Gradu Doctoris,
SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT
DANIEL LINEHAN,
HIBERNUS,
S.R.P.E.
S.E.

VIII. Calendas Julias, horâ locoque solitis.

Phœbe, fave, novus ingreditur tua templa.
TIBULL.

EDINBURGI:
EXCUDEBANT ADAMUS NEILL ET SOCII.
1807.

VIRO ORNATISSIMO,

MEDICO PERITISSIMO,

DOCTORI LEAHY,

DE *DONERAILL*,

IN COMITATU *CORCAGIÆ*,

HAS STUDIORUM PRIMITIAS,

ANIMI DEVINCTISSIMI TESTIMONIUM,

DICAT

AUCTOR.

ERRATUM.

Pag. 6. lin. 9. *pro* indicationibus, *lege* indagationibus,

DISSERTATIO PHYSIOLOGICA

INAUGURALIS

DE

RESPIRATIONE.

PROŒMIUM.

Insignia phænomena quæ in pulmonali systemate, propter respirationem, nobis oblata sunt, attentionem philosophorum jamdudùm arripuêre. Vehemens ardor ad medicinæ utilitatem, et dignitatem scientiæ augendam,

 magnoperè

magnoperè illos instigavit. Multas hypotheses ad hanc functionem explicandam formaverunt, quæ mentis captorum insomnia, potiùs quàm philosophorum sagacia consilia, retulêre : adeò unaquæque res facta, quæ illis sese obtulit, labyrinthus erat, ex quo eorum hypotheses, ad eos reducendos, directionem unicam non præbuêre. Periodus tandem, longo post tempore, venit, quâ chemia nebulas discussit, quæ priusquàm homines obumbravêre ; et detectio compositionis aëris, existentia et natura diversorum *gasium*, causæ combustionis intimè conjungi citò perceptæ sunt. Eo tempore, philosophi, factis ad ipsas res pertinentibus, multùm adjuti, phænomena Respirationis explicare primùm rectè inceperunt.

SECTIO

SECTIO PRIMA.

Quam omninò necessaria sit hæc functio, vel quædam ei persimilis, vitæ omnium animantium, nemo dubitat; et in omnibus animalibus hanc functionem ita constitutam esse, ut sanguis propè in contactu cum medio, quod illa habitant, circuletur, satis constat. Sed ad eam rem perficiendam, homines, ac cætera animalia similis structuræ, organa, nominata *pulmones*, habent. Hæc viscera ab expansione membranosi canalis, quæ trachea vocatur, cum congerie cellularum aëri aptarum, et plurimis vasis sanguinem vehentibus, simul et lymphaticis nervisque, quæ universa circumambit sub-

stantia

stantia membranosa, quæ pulmonum parenchyma constituit, formantur.

Respiratio ex duplice motu constat, Inspiratione nimirùm et Expiratione ; quarum primâ, aër in pulmones recipitur ; alterâ, ex iis vicissim expellitur. Hæc duo tam necessaria sunt, ut quævis interruptio alterutrius, præter naturam accedens, cum variis indiciis accrescentis languoris, et in multis animalibus propè cum discrimine vitæ, comitatur.

Dum hoc argumentum investigamus, duo quæ summo jure nostram attentionem sibi vindicant, nunc percipimus, scilicet, primò mutationes in aëre expirato, et, secundò, mutationes in sanguine, huic aëri exposito, inductas.

Tunc proposita gravia animadvertemus, quibus illæ in animali œconomia inserviunt,

et

et theoreas quas excogitaverunt philosophi, ad explicandum quomodo hæc proposita absoluta sint. Sed non supervacaneum sit, sententias veterum, de usu respirationis, enarrare, priusquàm procedimus.

Existimabant a colore sanguinis, et a perceptione fumi in halitu, scintillam vitalem cordi inesse; hinc usum respirationis constare intulerunt, in sustinendâ flammâ imaginariâ, vel scintillâ; prætereà sanguine in arteriis et pulmonibus ventilando: sed quomodo hæc effecta sint, nequaquam inter se consenserunt.

Alii opinati sunt, partem aëris absorptam esse, quam *pabulum vitæ*, aut *spiritum*, appellaverunt: dum alii solummodò perutilem ad refrigerandum sanguinem esse, etiamque in expellendo fœdum aërem qui generatus fuerit, adjuvare;

adjuvare; et ad systema in temperie æquabili conservandum, dixerunt.

Sic præcipuas veterum hypotheses delineavimus, quæ potiùs feracis imaginationis opera, quàm investigationis conatus sedulæ, omninò esse apparent.

Nunc verò, ad scriptores recentes animum advertentes, investigemus, quatenus illorum indicationibus, hoc argumentum explicatum fuit, et quibus fundamentis theoream meliorem stabiliverunt.

Doctor PRIESTLEY primus fuit qui attentionem ad hanc rem convertit; ex hujus periculis, quæ posteà a LAVOISIER, et multis aliis philosophis ingeniosis, dilucidiora reddita fuerunt, constat, aërem respiratum tres mutationes subire; primò, pars evanescit; secundò, cum acido carbonico, tertiò, cum aqua,

aqua, in statu vaporis, impregnatur. Experimentis Doctoris MENZIES, partem vigesimam aëris in tempore inspirationis absorberi apparet, quæ cum illis de DAVY et LAVOISIER apprimè concordant. De parte quæ evanescit, opinio prævaluit, *oxygenium* solummodò fuisse ; *azotium* immutatum restare.

Doctor PRIESTLEY, hæc persequendo, suspicatur partem azotii absorptam esse ; et experimentis Doctoris GOODWIN, partem minutissimam ejus consumptam esse, confirmari videtur : attamen LAVOISIER et LA PLACE aliter sentiunt ; affirmantes, totum azotium expiratione ejici. Dominus DAVY, hujus magnam partem absorberi, nuper detexit, viz. 5.2 digitos cubicos inter minutum, si certiores simus : litem experimentis diremptum iri, percipimus, unde totum azotii, materiem animalem distinguentis, originem ducit.

Acidum

Acidum carbonicum evolvi, transmittendo pauxillum per aquam calcis probari potest, quam statim turbidam reddit; etiamque magnitudinem metiri, valemus, in gradibus notato tubo, posito super hydrargyrum, et injiciendo, quicquid acidum validè attrahit; quod citò absorbetur, et hydrargyrus necessariò in tubo ascendit. Secundum LAVOISIER, acidi carbonici 15.73 uncias homo in spatio eodem plerumque expirat; at DAVY experimenta multùm differunt, utpote quibus expirare, eodem 37 uncii tempore deteguntur. Quantitatem aquæ emissam ab pulmonibus, dijudicatu difficile est; quoniam HALES et LAVOISIER non concordant; quorum ille statuit unc. 20.4.; hic, unc. 28.55.

SECTIO SECUNDA.

Nunc ad considerandam partem secundam propositi, quod longè majoris momenti est, ventum est; nempè, phænomena in sanguine a respiratione producta. Ad explicandas has mutationes multum a veteribus ingenii exhibitum est; attamen, argumento multum dubii adhuc inest. Enumerare sententias singulas eorum quas in lucem protulerunt, minimè necessarium est; ad principales theoreas, nostram attentionem, et hoc naturæ nostri propositi magis consentaneum erit, dirigere satis habeamus.

Sanguinem, qui, venis, ad dextram auriculam cordis redditur, rubri coloris, appropinquantis purpureo esse, satis intelligitur; sed postquam aëri, in pulmonibus expositus fuerit, pulchrè rubescentem et floridi coloris, et spumantem eum fieri, planè constat. Nostri seculi primus, qui causam hujus mutationis investigavit, scilicet, Doctor PRIESTLEY, sanguinem venosum, oxygenio oblatum, floridam tincturam; arteriosumque, notavit, subjectum diversis gasibus, lividum colorem sese induere. Hæ observationes, posteà aliis philosophis confirmatæ fuerunt. Hoc modo, vis oxygenii in perficienda hac mutatione, probari videtur. Sed unum gradum in investigatione, tantùm processimus, namque quomodo hæc mutatio efficitur, adhuc inquirendum est.

CRAWFORD, attentione adhibitâ, de hoc phænomeno,

nomeno, modo sequenti, primus explicationem plenam præbuit. Ei visum est, sanguinem arteriarum, circuitu, præsertimque, in vasis extremis, quantitatem hydro-carbonii accipere, a quo, in venosum convertitur, et in pulmonibus, hoc hydro-carbonium conjunctum, oxygenio aëris (in statu a chemicis denominato *nascenti*) inspirati, acidum carbonicum et halitum aquosum format, quæ cum azotio expiratione ejiciuntur.

Sic quoque Lavoisier penè opinatus est, aliter sed explicandam esse docuit. Verisimile est, ait, oxygenium quod evanescit, sanguine statim absorptum esse, ipsoque puncto formationis, quantitatem acidi carbonici et aquæ formari, quæ cum azotio expirantur. Hanc explicationem Hassenfratz et La Grange clariorem reddidêre, quoque in hunc usque diem, ut mihi videtur, plerumque valet.

Attamen

Attamen multa utrique opinioni objici possunt; namque nullam rationem reddunt, modi quo abstractio *carbonati hydrogenii* talem mutationem efficere potest. E contrario, experimentis Doctoris BEDDOES, sanguinem venosum, carbonato hydrogenio expositum, colorem assumere arteriosi, probari videtur. Neque explicant, quomodo portio oxygenii, res, e multis rebus factis, verisimilis, in sanguine venosi invenitur; et necessariò assumunt, vaporem aquosum e pulmonibus expiratum, conjunctione chemicâ, oxygenii et hydrogenii formari, dum a madida pulmonum superficie evaporari, verisimile apparet. Etenim, tantum oxygenii cum hydrogenio connubium inire, et aquam constituere, nullâ deflagratione nec aliis ortis phænomenis, quæ in meteoribus aquosis percipiuntur, ut inter tempestates in celsis aëris regionibus videndum est, vix concedi potest.

Denique

Denique partem azotii sanguine inesse negant, quod tamen ex DAVII investigationibus apparet. Nam hic philosophus invenit, dum *oxydum nitrosum* inspiratum fuerit, partem azotii evanuisse, et nihilominùs acidum carbonicum ut anteà evolvi. Hinc oxydi nitrosi ingressus, sine decompositione, in sanguinem probetur; at cæteræ theoreæ statim decomponi, pro vero assumunt. Hoc experimento et multis aliis, sic Dominus DAVY statuit: "It seems therefore reasonable to suppose, that the whole compound atmospheric air, passing through the moist coats of the vessels, is first dissolved by the serum of the venous blood, and, in its condensed state, decomposed by the affinity of the red particles for its oxygen; the greater part of the nitrogen being liberated unaltered; but a minute portion of it possibly remaining condensed in the serum and coagulable lymph,

and

and passing with them into the left chamber of the heart*."

Ex prioribus rebus factis inferamus, aërem haud decompositum, sanguine absorberi, quamprimùm recipitur in pulmones: tantum caloris evolvetur, quantùm acidum carbonicum in *gasem*, et aquam, in vaporem convertere sufficit; et inter cursum sanguinis reliquæ caloris paulatim emittitur, scilicet, combinatione oxygenii et hydro-carbonatis, quæ acidum carbonicum et aquam formant. Nam si caloris tantum in pulmonibus produci possit, hæc viscera *longè* quàm reliquæ corporis partes, calidiora, oporteret. Sed aliter sese res habet.

SECTIO

---

* Vide DAVY's *Researches*, p. 447.

SECTIO TERTIA.

Nunc diversa et gravia proposita, considerabimus, quibus respiratio in œconomia animali fungitur.

Imprimis, assimilatio notanda est chyli. Explicatio hujus assimilationis vulgò oblata, minimè placet.

Partem carbonii chylum amittere, et plus azotii accipere, suspicatum est. Sed hoc formationi fibrinæ solùm applicari potest; cur chylus, qui in colore et compositione tantùm aliis differt, propertates sanguinis acquiret, adhuc inter arcana Naturæ latet.

Seculi

Seculi futuri experimenta, hoc forsan detegent, nisi inter ejus desiderata, atrâ caligine in æternum obumbranda, recensendum est, unde humani ingenii acie perspicasissimâ indagari nunquam potuerit.

Secundò, ad cor et arterias stimulandum inservit respiratio. Hoc, experimentis ingeniosis Doctoris GOODWIN sine dubio probatur. Neque hæc unica beneficia sunt, quibus, propter hanc functionem, fruimur; nam, multis de causis judicetur omnium animalium calorem, hinc plurimùm pendere. Etenim hæc animalia quæ pulmonibus respirant, facultatem possidere retinendi temperiem altiùs quàm medii circumambientis, (saltem in hac regione), et eam pro superficie pulmonum et quantitate aëris vitiati altiorem fieri nunc benè probatur.

Sic

Sic volucres, quarum pulmones et cellulæ aëri aptatæ, multum corporis occupant, quique pro rata parte plus aëris quàm quadrupedes consumunt, calorem suum 104°, et homines tantùm 96°, servant. Contrà, pisces et amphibia, quorum systema pulmonum, minimè evolvitur, vix plus quàm medium circumambiens calent. Eaque phænomena inter combustionem nobis sese prodentia, opinionem confirmant. Nam in combustione, plurimùm caloris evolvitur. Oxygenium evanescit, et acidum carbonicum formatur Similiter in respiratione. Ergo liquidò apparet, temperiem animalem *magna* ex parte ab respiratione originem ducere.

His pro veris compertis, quomodo explanatum fuit nunc inquiremus. Nulla opinio comprobata fuit, donec Doctor Black *caloris latentis* indicem edidit. Hic philosophus statim percepit, quantùm investigationes suæ hanc functionem illustrare pos-

sint: nec tardè sese accinxit ad processus explicandos. Suspicabatur, inter inspirationem, partem caloris latentis, aëris, evolvi, ideòque sanguinis temperiem majorem fieri: hinc, inter circuitum ejus, universo corpori calor impertitur. Difficultati autem maximæ, neque vincendæ, subjecta est hæc hypothesis; namque secundum hanc, pulmonum, quàm cujusvis alius corporis, partis, multò altiùs temperies esset; quod falsum est; quoniam si talis accideret status, muneribus suis ordinariis fungendis minùs idonei essent pulmones. Doctor CRAWFORD, hâc ne fusiùs perpensâ, his difficultatibus veris experimentis obviam ibat, hoc modo.

Secundum hunc philosophum solertem, *capacitas* sanguinis *pro calore* (ut loquitur) quando transit ab arterioso, in venosum, capacitate arteriosi, existenti 1.030; dum ea venosi est tantum 0.890; ideòque conclusio

manifesta

manifesta est, sanguinem arteriosam absorbere calorem, et evolvere inter transeundum in venosum. Sed ulteriùs apparet, ab indagationibus CRAWFORDII, quod, si animal in medio expositum est, cujus temperies altior est, mutationes solitas non obtinebit. Hinc caloris æquabilitas quam animalia perpetuò servant.

Solertiâ, labore, et investigatione diligente, quæ ad hanc rem indagandam usurpata sunt, sedulò perpensis; piget invenire, tantùm adhuc faciendum restare.

Diversis partibus de quibus sub hujus tentaminis initio, disserere statuimus, ad finem jam perductis, mihi jam solummodò apologiam annectare restat, pro omissionibus,

quas

quas necessariò irripuisse oportet, inter disserendum de re tam difficili, et non, nisi nuperrimè, benè intellectâ:—sed cum his versibus Popianis, nunc finem facere liceat:

" *Whoever thinks a faultless piece to see,*
" *Thinks what ne'er was, nor is, nor e'er shall be.*"

FINIS